

Grundvorstellungen zur Analysis - Dualität von Didaktik und Empirik [Poster]

Ruth Dietl, Reinhard Oldenburg

Angaben zur Veröffentlichung / Publication details:

Dietl, Ruth, and Reinhard Oldenburg. 2021. "Grundvorstellungen zur Analysis - Dualität von Didaktik und Empirik [Poster]." In 6. wissenschaftliches Symposium "Fachlichkeit und Heterogenität" des Projekts "Förderung der Lehrerprofessionalität im Umgang mit Heterogenität" (LeHet), 3.12.2021, Universität Augsburg, Augsburg. Augsburg: Universität Augsburg.

Nutzungsbedingungen / Terms of use:

licgercopyright

Dieses Dokument wird unter folgenden Bedingungen zur Verfügung gestellt: / This document is made available under the following conditions:

Deutsches Urheberrecht

Weitere Informationen finden Sie unter: / For more information see:

<https://www.uni-augsburg.de/de/organisation/bibliothek/publizieren-zitieren-archivieren/publizieren>



Grundvorstellungen zur Analysis – Dualität von Didaktik und Empirik

Ruth Dietl und Reinhard Oldenburg

1. Theoretischer Hintergrund

Grundvorstellungen

„Eine Grundvorstellung zu einem mathematischen Begriff ist eine inhaltliche Deutung des Begriffs, die diesem Sinn gibt.“ (Greefrath et al. 2016)

Die vier Grundvorstellungen zur Ableitung

- Tangentensteigung (TS): Die Ableitung gibt die Steigung der Tangentengeraden an
- Änderungsrate (ÄR): Die Ableitung gibt die Änderung der abhängigen Größe (Δy) im Verhältnis zur Änderung der unabhängigen Größe (Δx) an: $\frac{\Delta y}{\Delta x}$
- Verstärkungsfaktor (VF): Die Ableitung gibt an, um wieviel sich die Abhängige ändert, wenn sich die Unabhängige ändert: $\Delta y \approx f'(x) \cdot \Delta x$
- Lokale Linearität (LL): Wenn man wie mit einem Mikroskop an eine Stelle des Funktionsgraphen heranzoomt, erscheint sie geradlinig und die Steigung ist die Ableitung.

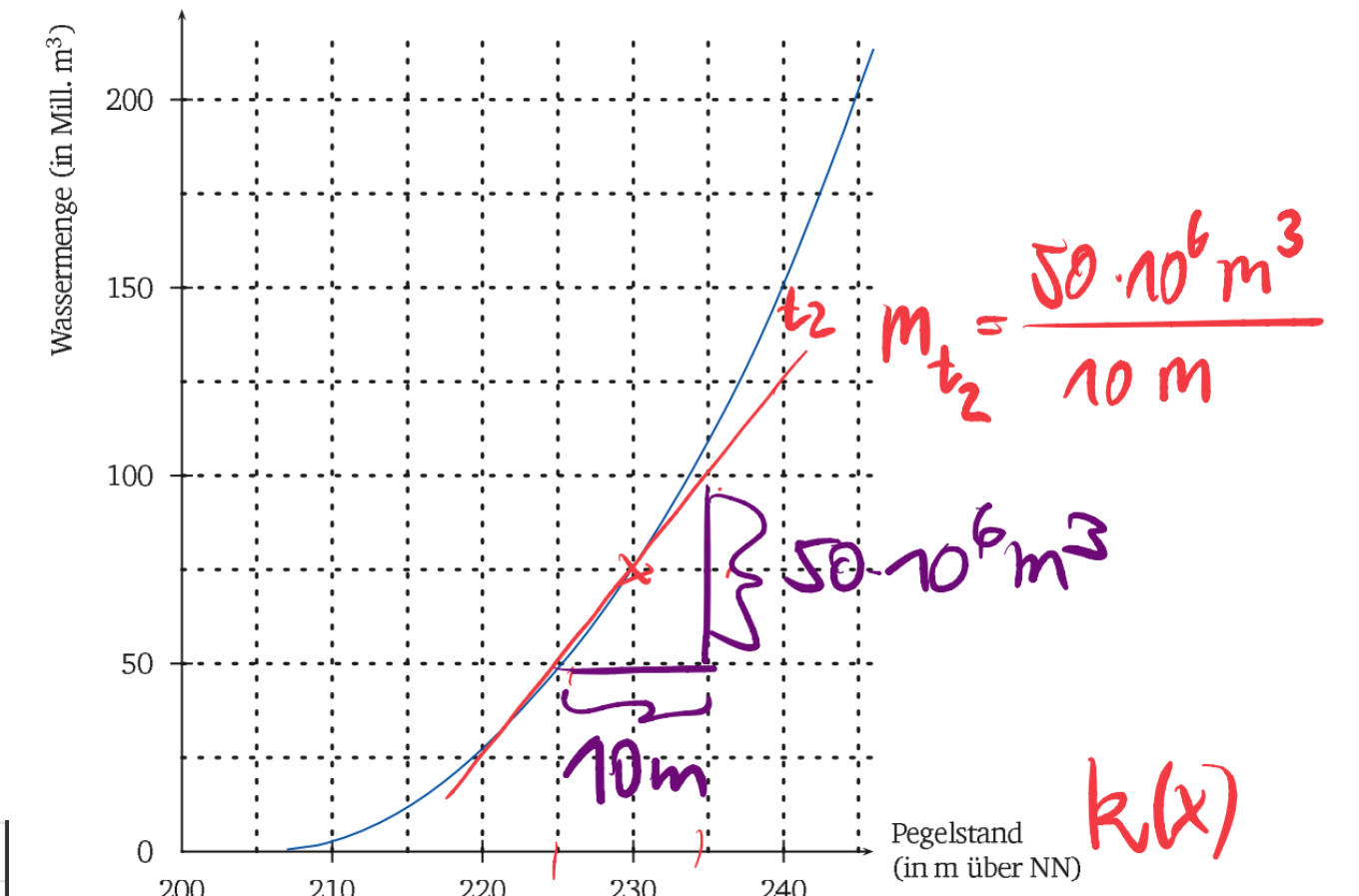
Kontroverse

Es ist umstritten, ob Grundvorstellungen ein sinnvolles Konzept sind.

2. Umsetzung im Seminar: Ederseeaufgabe



Bildquelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Edersee_Staumauer_02.jpg



Handwritten notes on a grid background:

- Circle 1: Tangentensteigung in x_0 \approx Ableitung der Funktion in x_0 ($x_0 = 15.8$)
- Circle 2: momentane Änderungsrate in x_0
- Text: damit haben wir gearbeitet
- Text: das wollten wir
- Text: Grundvorstellung zur Ableitung, die zur Lösung der Aufgabe aktiviert werden müssen

Bewährte Aufgabe

Aus der zeitlichen Entwicklung der Wassermenge soll auf den Abfluss geschlossen werden. Aufgabenquelle: Th. Bauer (2013): Analysis-Arbeitsbuch, Springer.

3. Methode und Stichprobe

Seminar Analysis-Ergänzung für das gymnasiale Lehramt

- Genetisches und forschendes Lernen
- Diskussion zentraler Grund- und Fehlvorstellungen zu wichtigen/grundlegenden mathematischen Begriffen

Testentwicklung

- Entwicklung eines Tests zu Grundvorstellungen
- Testidee: Sachverhalte werden auf vier Arten gemäß den vier GVen korrekt erklärt
- Likert-Skalen zu „Entspricht meinem eigenen Denken“

Testvalidierung

- Explorative und konfirmatorische Faktorenanalyse

Testeinsatz

- Verschiedene Gruppen von Studierenden von vier Universitäten, überwiegend Erstsemester, aber auch höhere Semester

4. Ergebnisse und Diskussion

Ergebnisse

- Grundvorstellungen lassen sich nach umfangreicher Testentwicklung empirisch nachweisen und das vierdimensionale Modell bestätigt sich.
- Grundvorstellungen lassen sich fördern.
- Zweites Fach Physik \Rightarrow Höheres GV-Niveau
- Geschlecht weiblich \Rightarrow ausgeprägte Präferenz für Tangentenvorstellung
- Aber: Grundvorstellungen nehmen in höheren Semestern wieder ab \Rightarrow sie werden vermutlich nur beim Erlernen stark benötigt
- Grundvorstellungen werden von den Studierenden als sinnhaft erlebt.

Offene Fragen

- Zusammenhang mit Leistung noch nicht nachgewiesen

Hypothesen

- Die leichte Verständlichkeit und Nützlichkeit für Unterrichtsplanung des Konzepts der Grundvorstellungen ist erstaunlich angesichts des psychometrischen Messproblems.

Ansprechpartner



Prof. Dr. Reinhard Oldenburg
Dr. Ruth Dietl
Lehrstuhl für Mathematikdidaktik
Reinhard.oldenburg@math.uni-augsburg.de
Ruth.dietl@math.uni-augsburg.de

5. Literaturverzeichnis

- Greefrath, G., Oldenburg, R., Siller, H.-S., Ulm, V., & Weigand, H.-G. (2016). Didaktik der Analysis. Springer.
- Greefrath, G., Oldenburg, R., Siller, H.-S., Ulm, V., & Weigand, H.-G. (2016). Aspects and “Grundvorstellungen” of the Concepts of Derivative and Integral: Subject Matter-related Didactical Perspectives of Concept Formation. JMD, 37(S1), 99–129.
- Greefrath, G., Oldenburg, R., Siller, H.-S., Ulm, V., & Weigand, H.-G. (2021). Basic mental models of integrals: Theoretical conception, development of a test instrument, and first results. ZDM Mathematics Education 53, 649–661.
- vom Hofe, R., Blum, W. (2016). “Grundvorstellungen” as a Category of Subject-Matter Didactics. JMD 37, 225–254.